

Talo "Mkh" 61400 YLISTARO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2020, Huonelämpö	22,0 °C	0,57 W/m2K	14 110 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		142,0 m2	2,70 m	383,4 m3	37 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		51,6 m	2,70 m	139,4 m2	99 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		142,0 m2	23 Wh/m2/Ap/a	383,4 m3	8,4 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,6 C		0,15 U	0,53 kW	142,0 m2	3 024 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,67 kW	142,0 m2	2 065 kWh/a
Umpiseinän ala		0,17 U	0,94 kW	111,4 m2	2 787 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,16 kW	22,0 m2	3 245 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,32 kW	6,0 m2	885 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	3,63 kW	423,4 m2	12 007 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,41 (dm3/s)/m2	70 %	1,20 kW	99,4 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 (dm3/s)/m2	0,35 kW	5,0 l/sek	971 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 626 kWh/a	4,28 kW	2 103 kWh/a	14 110 kWh/a
Rakennus 2 ei valittu! Patterilämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		0,0 m2			
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0 %			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 3 ei valittu! Patterilämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0 %			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 4 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,6 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0 %			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 5 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 22,6 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0 %			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		142,0 m2	383,4 m3	Enimmäistehot	14 110 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,8 °C	3,63 kWmax	4 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		15,8 m3/h	99 l/sek	1,20 kWmax	1 132 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,8 m3/h	5 l/sek	0,35 kWmax	971 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,0 m	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				5,17 kWmax	2 107 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		14 110 kWh/a	142 m2	99 kWh/m2	383 m3
Lämmön ominaiskulutus		14 110 kWh/a	142 m2	23 Wh/m2/Ap/a	383 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		3,63 kWmax	142 m2	25,5 W/m2	383 m3
Bergheat46.021-1,67-6 31.05.2020					
Laskelman laatija:					31.05.2020

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

61400 YLISTARO
(Etelä-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.021-1.67-6

Mitoittava sisälämpö 22 °C

ulkolämpötilat 5,2 °C ja -30,8 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,2 kWh	17 574 kWh	17 574 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,6 kWh	13 411 kWh	13 411 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,4 kWh	4 163 kWh	4 163 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kWh	4,19 kW	4,85 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 m (13411 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +30 °C COP = 4,2							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	338 m	0,400 l/s	39,7 kWh/m/a	17,75 W/m	45 kPa	Ok
PE40x3.7	1 kpl	350 m	0,400 l/s	38,3 kWh/m/a	17,14 W/m	46 kPa	Ok
PE50x4.6	1 kpl	338 m	0,400 l/s	39,7 kWh/m/a	17,75 W/m	17 kPa	0,17 bar
PE50x4.6	1 kpl	350 m	0,400 l/s	38,3 kWh/m/a	17,14 W/m	18 kPa	0,18 bar
Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,2							
- Maaporausta		15 m		1,5 W/mK	Teräsputki		613 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto		15 - 156 m		3,0 W/mK	Kallioporaus		12 823 kWh
- Kaivo yhteensä		156 m		1 kpl	13 416 kWh		13 416 kWh

Kaivo 156 m, keruun virtaus 0,4 l/s ΔT = 3 K		Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7		PE40*2.4	180 m	0,31 bar	31 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7		PE45*2.6	180 m	0,19 bar	19 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7		PE50*2.8	180 m	0,12 bar	12 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7		PE50*2.5	180 m	0,12 bar	12 kPa
Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	156 m	13 411 kWh	9,8 W/m	31,1 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	13 411 kWh	86,0 kWh/m/a	9,8 W/m	1,6 W/mK	5,2 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	13 416 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	156 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	156 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	13 416 kWh	
19	Saanto yhteensä	13 416 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,400 l/s	@ ΔT = 3 K
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,400 l/s	@ ΔT= 3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,2		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	338 m	1,1 m

Kaivon syvyys 156 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 338 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

31.05.2020

Talo "Mkh"

61400 YLISTARO

1 -kerroksinen uudisrakennus, lattialämmitys.
Koneellinen ilmanvaihto lämmön talteenotolla, jälkilämmitys sähköllä.
Ulkoseinien ulkopituus yht. 54,2 m
Lämpimiä neliöitä 142, sis. teknisen tilan 2,5 neliötä.
Huonekorkeus n. 2,7 m.
US: lämpöeriste ekovilla, seinien kokonaispaksuus 319 mm.
Maanvarainen alapohja, eriste EPS 200 mm.
Yläpohjan eriste tavanomainen.
Ikkunat 3-lasiset.
Sisätilojen lämpimät kuutiot 388.

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu rakennetietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	14 110 kWh	1 834 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	624 €
Molemmat yhteensä	18 910 kWh	2 458 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	4 163 kWh	541 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 884 kWh	245 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	6 047 kWh	786 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	17 574 kWh	2 285 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	2 068 kWh	269 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	4 163 kWh	541 €
Ilmavaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	1 884 kWh	245 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 047 kWh	786 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 340 kWh	434 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 387 kWh	1 220 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Mkh"

YLISTARO

(Etelä-Pohjanmaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 30 °C - menovesi lämpötila max 33 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -31 °C

- Talo 2020: Lattialämmitys, 22 °C, 142 m², 383 m³: 4,28 kW 14 110 kWh

-
-
-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 4,28 kW 14 110 kWh

ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
----------	-----	-------	----------	-------	------------

Johtumishäviöt		85 %	3,63 kW	85 %	12 007 kWh
----------------	--	------	---------	------	------------

Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)		28 %	1,20 kW	21 %	3 016 kWh
---	--	------	---------	------	-----------

- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C		-21 %	-0,90 kW	-13 %	-1 884 kWh
---	--	-------	----------	-------	------------

- maalämmöllä		7 %	0,30 kW	8 %	1 132 kWh
---------------	--	-----	---------	-----	-----------

Vuotoilmat		8 %	0,35 kW	7 %	971 kWh
------------	--	-----	---------	-----	---------

Lämmönsiirtokanaali		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
---------------------	--	-----	---------	-----	-------

Maalämmöllä yhteensä		100 %	4,28 kW	100 %	14 110 kWh
----------------------	--	-------	---------	-------	------------

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	142,0 m ²	12 %	0,53 kW	21 %	3 024 kWh
-----------	----------------------	------	---------	------	-----------

Yläpohjat	142,0 m ²	16 %	0,67 kW	15 %	2 065 kWh
-----------	----------------------	------	---------	------	-----------

Umpiseinän ala	111,4 m ²	22 %	0,94 kW	20 %	2 787 kWh
----------------	----------------------	------	---------	------	-----------

Ikkunat	22,0 m ²	27 %	1,16 kW	23 %	3 245 kWh
---------	---------------------	------	---------	------	-----------

Ovet	6,0 m ²	7 %	0,32 kW	6 %	885 kWh
------	--------------------	-----	---------	-----	---------

Johtumat yhteensä	423,4 m ²	85 %	3,63 kW	85 %	12 007 kWh
-------------------	----------------------	------	---------	------	------------

• Kiinteistö, 142 m², 383 m³ 5,2 COP 3,96 kW 14 110 kWh

- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,157 m³ / 50 °C 2,8 COP 1,21 kW 4 800 kWh

- Yhteensä 4,2 SCOP 5,2 kWh 18 910 kWh

- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus -1 336 kWh 0,37 kW 17 574 kWh

- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja 0 kWh 0,00 kW 17 574 kWh

- Maalämmöllä tuotetaan 6,00 kW 17 574 kWh

- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 0 kWh

Yhteensä (epävirallinen E luku = 90 Luokka = B) 17 574 kWh

• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 5,2 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho) 6,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -41 °C

- Maasta kerätään (4,2 COP) 4,9 kW 13 411 kWh

- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 4 163 kWh

- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) 4 163 kWh

- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa 1 884 kWh

• Tarvitaan 160 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,4 l/s (= 24 l/ minuutissa).

- Kaivossa aktiivisyvyyttä 156 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m. Poraussyvyys 160 m

- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 160 metriä. Putkea kaivossa yhteensä 320 m

- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 2,5 kPa) 2 kpl PE40x3.7 20 m

Kaivon aktiivisyvytydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,4 l/s = 24 l/min = 1440 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,4 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. 31 kPa = 0,31 bar

- Kaivo, painehäviö 0,4 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. 19 kPa = 0,19 bar

- Kaivo, painehäviö 0,4 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. 12 kPa = 0,12 bar

- Kaivo, painehäviö 0,4 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. 12 kPa = 0,12 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 338 metriä = 1 x 338 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m 45 kPa = Ok

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 338 metriä = 1 x 338 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m 17 kPa = 0,17 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 338 metriä = 1 x 350 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m 46 kPa = Ok

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 338 metriä = 1 x 350 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,1 m 18 kPa = 0,18 bar

Tämä laskelma on vain suuntaa antava; ei ole mikään takuumitoitus!